

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-289887

(43)Date of publication of application : 05.11.1996

(51)Int.Cl.

A61B 6/03

A61B 6/03

(21)Application number : 07-096556

(71)Applicant : GE YOKOGAWA MEDICAL SYST
LTD

(22)Date of filing : 21.04.1995

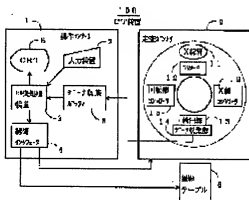
(72)Inventor : GONO MAKOTO
HORIUCHI TETSUYA

(54) SLICING POSITION DISPLAY METHOD AND X-RAY CT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily recognize which part of a testee body a synthetic image corresponds to by calculating the position of an equivalent slice corresponding to the synthetic image generated from plural data obtained at plural positions, superimposing a mark for indicating the position of the equivalent slice on the radioscopic image of the testee body and displaying it.

CONSTITUTION: This X-ray CT device 100 is provided with an operation console 1, a photographing table 8 and a scanning gantry 9 and displays the radioscopic image H of the testee body on the screen of a CRT 6. In the case of generating the synthetic image, when a synthesis starting position number, a synthesis ending position number and the number of the sheets of synthesis are inputted and then an instruction for displaying a line at an image position is inputted by an operator, the positions of the equivalent slices corresponding to the synthetic images are calculated and the positions from the synthesis starting position number to the synthesis ending position number are replaced with these positions. Then, the line displayed at the numbered position is eliminated, the radioscopic image is superimposed and the line is displayed at the numbered position of a slice position.



特開平8-289887

(43) 公開日 平成8年(1996)11月5日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61 B 6/03	3 7 1 3 6 0	7838-2 J 7838-2 J	A 61 B 6/03	3 7 1 3 6 0 Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平7-98556	(71) 出願人	000121936 ジーイー横河メディカルシステム株式会社 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127
(22) 出願日	平成7年(1995)4月21日	(72) 発明者	野野 誠 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社 内
		(72) 発明者	堀内 哲也 東京都日野市旭が丘4丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社 内
		(74) 代理人	弁理士 有近 紳志郎

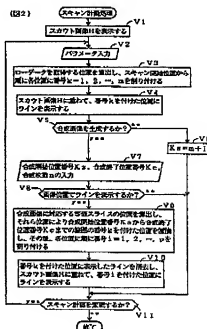
(54) 【発明の名称】 スライス位置表示方法およびX線CT装置

(57) 【要約】

【目的】 合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようにする。マルチ検出器の場合でもスキャン計画中の操作者に混乱を与えないようにする。

【構成】 合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し(ステップV9)、その位置を示すラインマークを被検体の透視像と重ねて表示する(ステップV10)。

【効果】 表示されるマークの位置と合成画像とが対応するため、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになると共に、マルチ検出器の場合でも操作者が混乱なくスキャン計画を行えるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成するX線CT装置において、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出して、その等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示することを特徴とするスライス位置表示方法。

【請求項2】 複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、

合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置。

【請求項3】 マルチ検出器により複数の位置で並行して取得した複数のデータを加算し、その加算したデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、

合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、X線CT (Computed Tomography) 装置に関する。さらに詳しくは、実際に画像を表示する予定のスライスの位置を被検体の透視像(スカウト画像)上に表示するX線CT装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図7は、X線CT装置における従来のスキャン計画処理を示すフローチャートである。ステップV1では、図8に示すように、被検体の透視像Hをディスプレイ装置の画面上に表示する。ステップV2では、スキャンに必要なパラメータ(X線管温度など)の入力を受け付ける。ここで、図10に示すようなマルチスライスの連続スキャンをシングル検出器(検出器アレイが1層の検出器)で行う場合には、操作者は、スキャン開始位置P_s、移動ピッチ Δ 、移動回数“3”、移動ピッチ Δ 、移動回数“11”を入力する。

【0003】 図9は、シングル検出器を有するX線CT装置で被検体をスキャンする状況の説明図である。X線管11から放射されたX線は、コリメータ(Collimator)12によって幅 q のX線ビーム(Beam)X_rに絞られ、被検体H'を透過し、1層の検出器アレイからなる検出器13に入射する。これにより、幅 q のスライスに相当するローデータが収集される。幅 q を変更することによりスライス厚を変更できる。

【0004】 図7に戻って、ステップV3では、ローデータ(row data)を取得する位置を算出すると共に、それらの位置にスキャン開始位置P_sから順に番号 $k=$

1, 2, ..., m を割り付ける。ステップV4では、図11に示すように、透視像Hに重ねて、番号 k を付けた位置にライン(縦実線)を表示する。ステップV5では、合成画像を生成するか否かの指示を待ち、合成画像を生成しない指示を操作者が入力したならステップV6に進み、合成画像を生成する指示を操作者が入力したならステップV7に進む。ステップV6では、合成開始位置番号 K_s を($m+1$)すなわち実際にはローデータを取得しない位置に設定する。そして、ステップV11に進む。

【0005】 ステップV7では、操作者が合成開始位置番号 K_s 、合成終了位置番号 K_e 、合成枚数 n を入力するのを受け付ける。そして、ステップV11に進む。図12に示すように位置 $k=4$ から位置 $k=15$ の間で4位置ごとの合成画像を生成する場合には、操作者は、 $K_s=4$ 、 $K_e=15$ 、 $n=4$ を入力する。この場合、図13に示すように、位置 $i=1\sim6$ で画像が生成される。このうち、位置 $i=4\sim6$ は合成画像に対応する位置であり、 $i=4$ の位置は $k=4\sim7$ の位置の中央であり、 $i=5$ の位置は $k=8\sim11$ の位置の中央であり、 $i=6$ の位置は $k=12\sim15$ の位置の中央である。

【0006】 ステップV11では、スキャン計画を変更するか指示を待ち、スキャン計画を変更する指示を操作者が入力したなら前記ステップV2に戻り、スキャン計画を変更しない指示を操作者が入力したなら処理を終了する。

【0007】 図14は、X線CT装置における一般的なスキャン処理を示すフローチャートである。ステップB1では、スキャン位置カウンタ k を“1”に初期化する。ステップB2では、スキャン計画に基づいて、 k 番目の位置でスキャンを行い、ローデータR_kを取得する。ステップB3では、スキャン位置カウンタ k を“1”だけ増加させる。ステップB4では、 k が m より大か否かを判定し、 k が m より大でないなら前記ステップB2に戻り、 k が m より大なら処理を終了する。上記ステップB1~B4により、図10の連続スキャンのスキャン計画では、図11の位置 $k=1\sim15$ におけるローデータR01~R15が取得される。

【0008】 図15は、X線CT装置における一般的な画像再構成処理を示すフローチャートである。ステップC1では、データカウンタ k を“1”に初期化する。また、画像カウンタ i を“1”に初期化する。ステップC2では、 $k=K_s$ か否かを判定し、 $k=K_s$ でないならステップC3へ進み、 $k=K_e$ ならステップC7へ進む。ステップC3では、ローデータR_kについて画像再構成演算を行い、画像G_iを生成する。ステップC4では、画像G_iをディスプレイ装置の画面上に表示する。ステップC5では、データカウンタ k を“1”だけ増加させる。また、画像カウンタ i を“1”だけ増加させる。ステップC6では、 k が m より大か否かを判定し、 k が

mより大でないなら前記ステップC2に戻り、kがmより大なら処理を終了する。合成画像を生成しない位置では、上記ステップC1～C6により、当該位置での画像が生成され表示される。

【0009】ステップC7では、合成範囲外位置レジスタに“k+n”を設定する。ステップC8では、パッファをクリアする。ステップC9では、ローデータRkをパッファに加算する。ステップC10では、データカウンタkを“1”だけ増加させる。ステップC11では、k=wか否かを判定し、k=wでないなら前記ステップC9に戻り、k=wならステップC12に進む。ステップC12では、パッファ中の加算されたローデータについて画像再構成演算を行い、画像G_iを生成する。ステップC13では、画像G_iをディスプレイ装置の画面に表示する。ステップC14では、画像カウンタiを“1”だけ増加させる。ステップC15では、kがK₀より大か否かを判定し、kがK₀より大でないなら前記ステップC7に戻り、kがK₀より前記ステップC6に戻る。合成画像を生成する範囲の位置では、上記ステップC7～C14により、n個の位置毎に合成画像が生成され表示される。

【0010】図16は、図12のスキヤン計画により生成されたi=4における合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順番を示す画像カウンタiの値を示している。Fは、生成された合成画像G₄である。

【0011】図17は、位置k=1～14の範囲でマルチスライスの連続スキヤンをデュアル検出器（検出器アレイが2層の検出器）で行い且つデュアル検出器の各層の検出器アレイで得られたローデータを加算したデータから合成画像を生成する場合のパラメータの説明図である。

【0012】図18は、デュアル検出器を有するX線CT装置で被検体をスキヤンする状況の説明図である。X線管11から放射されたX線は、コリメータ12によって幅qのX線ビームX_rに絞られ、被検体H'を透過し、2層の検出器アレイからなる検出器13に入射する。これにより、2枚の幅q/2のスライスに相当するローデータが同時に収集される。幅qを変更することによりスライス厚を変更できる。

【0013】図17に戻って、操作者は、スキヤン開始位置P_s、移動ピッチ+f、移動回数“6”を入力する。なお、dは、2層の検出器アレイのピッチであり、q/2になる。また、操作者は、生成開始位置番号K₀=1、合成終了位置番号K₀=14、合成枚数n=2を入力する。図19は、図17のスキヤン計画により生成される合成画像に対応する等価スライスの位置を示す説明図である。i=1の位置はk=1～2の位置の中央であり、i=2の位置はk=3～4の位置の中央であり、i=3の位置はk=5～6の位置の中央であり、i=4の位置はk=7～8の位置の中央であり、i=5の位置

はk=9～10の位置の中央であり、i=6の位置はk=11～12の位置の中央であり、i=7の位置はk=13～14の位置の中央である。図20は、図17のスキヤン計画により生成されたi=4における合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順番を示す画像カウンタiの値を示している。Fは、生成された合成画像G₄である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のX線CT装置では、上述のように、透視像Hに重ねて、ローデータを取得する位置をラインで示していた。この場合、ある位置で取得したローデータから生成した画像が被検体のどの部位に対応するかを、ラインによって、容易に知ることが出来た。しかし、合成画像に対応する等価スライスの位置はローデータの取得位置（すなわちラインの位置）と合致しないため、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来な問題点があった。また、検出器アレイが2層以上のマルチ検出器を用いる場合、ローデータを取得する位置のピッチが小さく且つ数が多くなるため、表示されるラインが密で且つ多数になって認識し難くなり、操作者がスキヤン計画中に混乱する問題点があった（図21）。データを同時に取得するスライス数をマルチプレクス13Aにより変えらるるマルチ検出器を例示する。そこで、この発明の第1の目的は、合成画像であるか否かにかかわらず、画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようにしたX線CT装置を提供することにある。また、この発明の第2の目的は、マルチ検出器の場合でも、スキヤン計画中の操作者に混乱を与えないようにしたX線CT装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】第1の観点では、この発明は、複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成するX線CT装置において、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出して、その等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示することを特徴とするX線CT装置を提供する。

【0016】第2の観点では、この発明は、複数の位置で取得した複数のデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置を提供する。

【0017】第3の観点では、この発明は、マルチ検出器により複数の位置で並行して取得した複数のデータを加算し、その加算したデータから合成画像を生成する合成画像生成機能を有するX線CT装置において、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出する等価スライス位置算出手段と、算出した等価スライスの位置を示す

マークを被検体の透視像と重ねて表示するマーク表示手段とを具備したことを特徴とするX線CT装置を提供する。

【0018】

【作用】上記第1の観点によるスライス位置表示方法および上記第2の観点によるX線CT装置では、合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、その位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するようにした。このため、表示されるマークの位置と合成画像とが対応するようになり、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになる。

【0019】上記第3の観点によるX線CT装置では、マルチ検出器を用いて取得した複数のデータを加算して合成画像を生成する場合は、その合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、その位置を示すマークを被検体の透視像と重ねて表示するようにした。このため、表示されるマークが生成される画像と対応するようになり、マルチ検出器の場合でも、操作者が混乱なくスキャン計画を行えるようになる。

【0020】

【実施例】以下、図に示す実施例によりこの発明をさらに詳しく説明する。なお、これによりこの発明が限定されるものではない。

【0021】—第1実施例—

図1は、第1実施例のX線CT装置100のブロック図である。このX線CT装置100は、操作コンソール1と、撮影テーブル8と、走査ガントリ9とを具備している。

【0022】前記操作コンソール1は、操作者の指示や情報などを受け付ける入力装置2と、スキャン計画処理やスキャン処理や画像再構成処理などを実行する中央処理装置3と、制御信号などを撮影テーブル8や走査ガントリ9へ出力する制御インタフェース4と、走査ガントリ9で取得したローデータを収集するデータ収集バッファ5と、透視像やローデータから画像再構成した画像などを表示するCRT6とを具備している。

【0023】前記撮影テーブル8は、被検体を乗せて体軸方向に移動させる。前記走査ガントリ9は、X線コンローラ10と、X線管11と、コリメータ12と、検出器13と、データ収集部14と、被検体の体軸の回りにX線管11などを回転させる回転コントローラ15とを具備している。なお、第1実施例では、検出器13はシングル検出器とする。

【0024】図2は、上記X線CT装置100におけるスキャン計画処理を示すフローチャートである。ステップV1では、図8に示すように、被検体の透視像HをCRT6の画面に表示する。ステップV2では、スキャンに必要なパラメータの入力を受け付ける。ここで、図9に示すようなマルチスライスの連続スキャンを行う場合

には、操作者は、スキャン開始位置 P_s 、移動ピッチ a 、移動回数“3”、移動ピッチ b 、移動回数“1...1”を入力する。ステップV3では、ローデータを取得する位置を算出すると共に、それらの位置にスキャン開始位置 P_s から順に番号 $k=1, 2, \dots, m$ を割り付ける。ステップV4では、図10に示すように、透視像Hに重ねて、番号 k を付けた位置にライン（縦線）を表示する。ステップV5では、合成画像を生成するか否かの指示を待ち、合成画像を生成しない指示を操作者が入力したならステップV6に進み、合成画像を生成する指示を操作者が入力したならステップV7に進む。ステップV6では、合成開始位置番号 K_s を $(m+1)$ すなわち実際にはローデータを取得しない位置に設定する。そして、ステップV11に進む。

【0025】ステップV7では、操作者が合成開始位置番号 K_s 、合成終了位置番号 K_e 、合成枚数 n を入力するのを受け付ける。図11に示すように位置 $k=4$ から位置 $k=15$ の間で4位置ごとの合成画像を生成する場合には、操作者は、 $K_s=4$ 、 $K_e=15$ 、 $n=4$ を入力する。ステップV8では、画像位置でラインを表示するか否かの指示を待ち、画像位置でラインを表示する指示を操作者が入力したならステップV9に進み、画像位置でラインを表示しない指示を操作者が入力したならステップV11に進む。

【0026】ステップV9では、合成画像に対応する等価スライスの位置を算出し、それらの位置により合成開始位置番号 K_s から合成終了位置番号 K_e までの位置を置換し、置換後の位置に改めてスキャン開始位置 P_s から順に番号 $i=1, 2, \dots, p$ を割り付ける。図12は、図11に対応して番号 i を割り付けた位置である。 $i=4$ の位置は $k=4 \sim 7$ の位置の中央であり、 $i=5$ の位置は $k=8 \sim 11$ の位置の中央であり、 $i=6$ の位置は $k=12 \sim 15$ の位置の中央である。ステップV10では、番号 k を付けた位置に表示したラインを消去すると共に、図3に示すように、透視像Hに重ねて、番号 i を付けた位置にラインを表示する。

【0027】ステップV11では、スキャン計画を変更するか否かの指示を待ち、スキャン計画を変更する指示を操作者が入力したなら前記ステップV2に戻り、スキャン計画を変更しない指示を操作者が入力したなら処理を終了する。

【0028】スキャン処理および画像再構成処理は、図13および図14を参照して先に説明したのと同じであり、説明を省略する。

【0029】図4は、画像位置で表示したラインと合成画像の例示図である。Iは、画像の生成順序すなわち画像カウンタ i の値を示している。Fは、生成された合成画像G4である。図4の表示により、合成画像G4が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来る。

【0030】—第2实施例—

第1実施例のX線CT装置は、第1実施例のX線CT装置100の核出器13をデュアル核出器としたものであり、それ以外の構成は同様である。図5は、画像位置で表示したラインの例示図である。図6は、画像位置で表示したラインと合成画像の例示図である。1は、画像の生成順番号を画像カウンタ1の値を示している。Fは、生成された合成画像G4である。図6の表示により、合成画像G4が被検体のどの部位に対応するかを容易に知る事が出来る。

【0031】一他の実施例一

上記第1実施例および第2実施例では、ラインをローデータの取得位置または画像位置のいずれか一方で選択的に表示したが、表示態様（例えば色や輝度や点滅）を変えて両方の位置に同時に表示してもよい。

[0032]

【発明の効果】この発明のX線CT装置によれば、表示されるマークの位置と合成画像とが対応するようになり、合成画像が被検体のどの部位に対応するかを容易に知ることが出来るようになると共に、マルチ検出器の場合でも、操作者が混乱なくスキャン計画を行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の第１実施例のＸ線ＣＴ装置を示すブロック図である。

【図2】第1実施例におけるスキャン計画処理のフローチャートである。

【図3】第1実施例における画像位置で表示したラインの例示図である。

【図4】第1実施例における画像位置で表示したライン 30
と合成画像の例示図である。

【図5】第2実施例における画像位置で表示したラインの側面図である。

【図6】第2実施例における画像位置で表示したラインと合成画像の例示図である。

【図7】従来のスキャン計画処理のフローチャートである。

【図8】被検体の透視像の例示図である。

【図9】シングル検出器の説明図である。

【図10】シングル検出器での連続スキャンのパラメータの説明図である。

【図11】ローデータ取得位置で表示したラインの例示

【図12】合成画像生成のパラメータの説明図である。

【図 1.3】画像位置の説明図である。

【図 1.4】スキャン処理のフローチャートである。

【図1.5】画像再構成処理のフローチャートである。

【図 16】ローデータ取得位置で表示したラインと合成画像の側示図である。

【図17】デュアル検出器での連続スキャンのパラメータの説明図である。

【図18】デュアル検出器の説明図である。

【図 1.9】画像位置の説明図である。

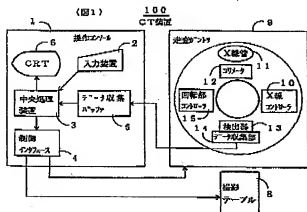
【図20】ローデータ取得位置で表示したラインと合成画像の例示図である。

【図21】マル子検出器の説明図である。

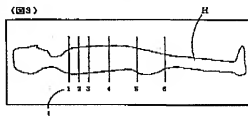
【符号の説明】

100	X線CT装置
1	操作コンソール
2	入力装置
3	中央処理装置
6	CRT
8	撮影テーブル
9	走査ガントリ
F	合成画像
H	透視像

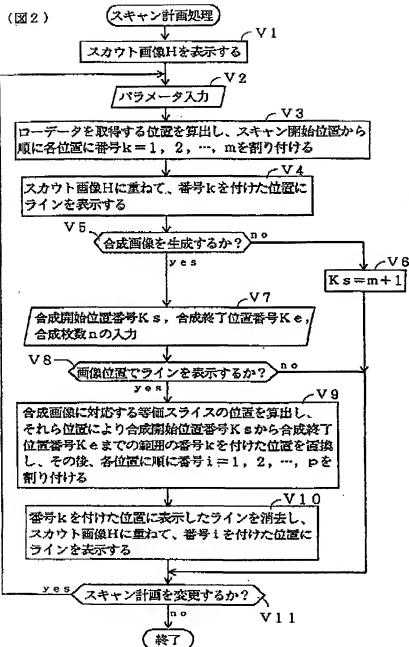
【图 1】



【圖3】



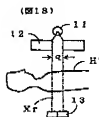
【图2】



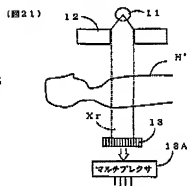
【圖9】



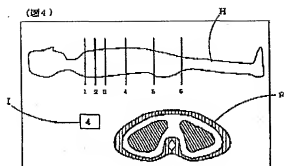
【圖 18】



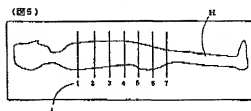
【圖 2-1】



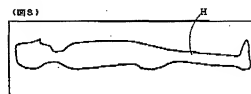
【図4】



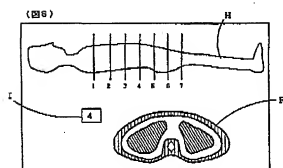
【図5】



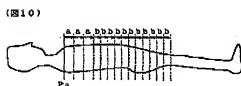
【図8】



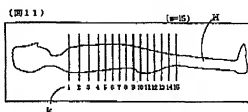
【図6】



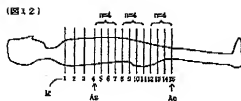
【図10】



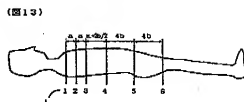
【図11】



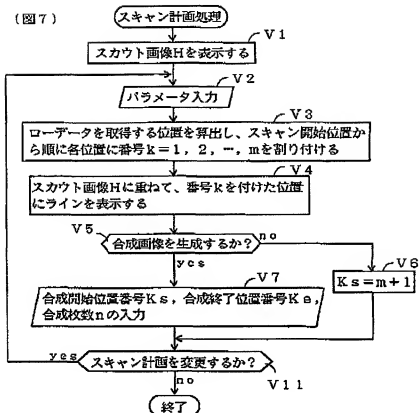
【図12】



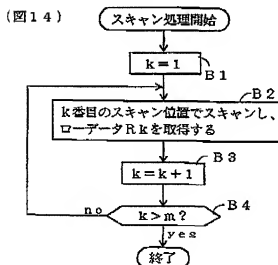
【図13】



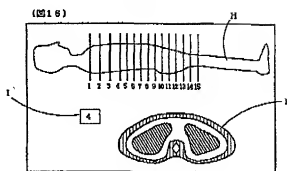
【図7】



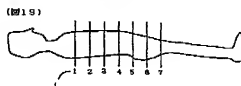
【図14】



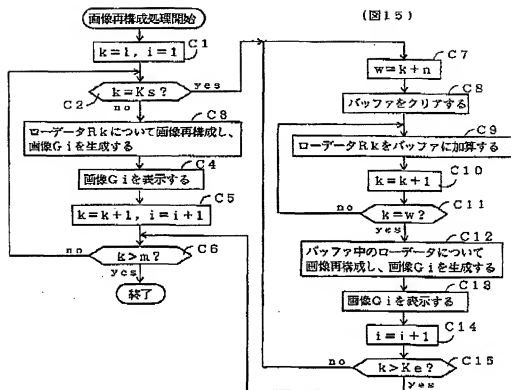
【図16】



【図19】



【図15】



【図17】



【図20】

